

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam. & Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

5715016

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 61204933 A2 860911 <No. of Patents: 001>

MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE (English)

Patent Assignee: FUJITSU LTD

Author (Inventor): ARII KATSUYUKI; TAKAHASHI TAKAO

IPC: \*H01L-021/30; G03F-001/00

Derwent WPI Acc No: \*C 86-281400;

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 61204933	A2	860911	JP 8545803	A	850308 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 8545803 A 850308

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01990833    \*\*Image available\*\*

MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

PUB. NO. :     61-204933 [JP 61204933 A]

PUBLISHED:     September 11, 1986 (19860911)

INVENTOR(s):   ARII KATSUYUKI

                 TAKAHASHI TAKAO

APPLICANT(s):  FUJITSU LTD [000522] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                 (Japan)

APPL. NO. :     60-045803 [JP 8545803]

FILED:           March 08, 1985 (19850308)

INTL CLASS:     [4] H01L-021/30; G03F-001/00

JAPIO CLASS:    42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.1 (PRECISION  
                 INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography)

JOURNAL:        Section: E, Section No. 477, Vol. 11, No. 36, Pg. 100,  
                 February 03, 1987 (19870203)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To enable the accurate formation of the minute pattern of a mask by etching a metal layer using the masks of both a carbon layer etched by using a pattern which is made by irradiating with a charged particle beam on a resist layer and the resist layer which are formed on a glass substrate in sequence of the metal layer, the carbon layer and the resist layer.

CONSTITUTION: A metal layer 2 is formed on a quartz glass substrate 1 by sputtering and a carbon layer 3 and a resist layer 4 are formed on the metal layer 2 by plasma CVD. If the resist layer 4 is exposed by irradiating an electron beam 5, heat is diffused in a transverse direction and a minute pattern is accurately drawn on the resist layer 4. Then, a resist pattern 4a is made by developing the resist using a mixed liquid of isopropyl alcohol and methyl ethyl ketone and a carbon pattern 3a is made by etching the carbon layer 3 using the resist pattern 4a as a mask and

using oxygen plasma. Then, the metal layer 2 is etched using the masks of the resist pattern 4a and the carbon pattern 3a. At last, the resist pattern and the carbon pattern are removed by O<sub>2</sub> plasma etching.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-204933

⑤Int. Cl.<sup>4</sup>H 01 L 21/30  
G 03 F 1/00

識別記号

G C A

庁内整理番号

P-7376-5F  
V-7204-2H

④公開 昭和61年(1986)9月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑬発明の名称 半導体装置の製造方法

⑭特 願 昭60-45803

⑮出 願 昭60(1985)3月8日

⑯発明者	有井 勝之	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑯発明者	高橋 伯夫	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑰出願人	富士通株式会社	川崎市中原区上小田中1015番地	
⑱代理人	弁理士 松岡 宏四郎		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

ガラス基板上に順に金属層、カーボン層およびレジスト層を順に形成する工程、荷電粒子ビームをレジスト層に照射しレジスト層を現像する工程、前記工程により作られたレジストパターンをマスクにカーボン層をエッチングする工程、上記工程により作られたレジストとカーボンのパターンをマスクに金属層をエッチングする工程、および残存レジストとカーボンを除去する工程を含み露光用マスクを作ることとを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体装置の製造方法、詳しくは露光用マスクの製作において、電子ビーム等の荷電粒子ビームを用いる露光時の熱効果を減少するために、レジスト膜上にカーボン膜をコートしておい

てパターンを形成する方法に関する。

(従来の技術)

マスクやレチクルを作るには、従来方法によるとガラス基板上にクロム、酸化クロム等の光に不透明な金属薄膜を形成し、この金属膜上にレジストを塗布してレジスト膜を作り、このレジスト膜を露光し現像してレジストパターンを作り、このレジストパターンをマスクにして金属薄膜をエッチングしてマスク原版のパターンを形成してきた。しかし、最近では微細パターンを形成するために、レジスト膜の露光には従来の光に代えて例えば電子ビームが用いられ、直接レジスト膜を露光し、従来のレジストの現像、金属膜のエッチングによりサブミクロン幅のパターンが形成されるようになった。

(発明が解決しようとする問題点)

前記したマスク等の製作において、電子ビーム等の荷電粒子ビームの露光を行うと、局部的にレジストが加熱される。レジスト膜にこのようにして蓄積した熱は、下にあるものが熱伝導率の低い

ガラス基板であるので拡散して逃げることなく局部的に留まったままに残る。この熱は、レジストに反応して、レジストは局部的に感光されたと同様になり、パターン幅が設計したものよりも広がる問題、すなわち微細パターンが正確にレジスト膜に形成されない問題がある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、上記問題点を解消したEBの直接描画等による露光用マスク及びレチクルを形成する方法を提供するもので、その手段は、ガラス基板上に順に金属層、カーボン層およびレジスト層を順に形成する工程、荷電粒子ビームをレジスト層に照射しレジスト層を現像する工程、前記工程により作られたレジストパターンをマスクにカーボン層をエッチングする工程、上記工程により作られたレジストとカーボンのパターンをマスクに金属層をエッチングする工程、および残存レジストとカーボンを除去する工程を含み露光用マスクを作ることとを特徴とする半導体装置の製造方法によってなされる。

プラズマCVD(化学気相成長)法によって15000Åの厚さのカーボン層3を堆積し、カーボン層3の上に電子ビーム(EB)レジスト層4を12000Åの厚さに形成する。カーボンはダイヤモンド状またはアモルファス状でない例えばグラファイトとする。EBレジストは、PGMA系のOEPR-100ネガ型レジスト(東京応化㈱の製品)を用いるとよい。EB5を図示のように照射しレジスト層4を露光すると、従来は被照射部分に熱が局部的に蓄積したが、カーボン層3によってその熱は横方向に拡散され、レジストの局部的加熱状態の発生が抑えられ、レジスト層に微細パターンが正確に描画される。

次に、第2図に示される如く、IPA(イソプロピルアルコール)とMEK(メチルエチルケトン)の混合液を用いてレジストを現像すると、レジストパターン4aが作られる。

次いで、第3図に示される如く酸素プラズマを用いレジストパターン4aをマスクにしてカーボン層3をエッチングしてカーボンパターン3aを作る。このとき、レジストも多少エッチングされるので、

(作用)

上記方法においては、レジスト膜の下にカーボン膜が設けられているので、レジスト膜に荷電粒子ビーム照射によって発生した熱はカーボン膜によって横方向に拡散され、荷電粒子ビーム照射によりレジスト膜が局部的に熱せられた状態に留まることが防止され、パターンがレジスト層に正確に描画され、かくして得られるレジストパターンを基にして金属層がエッチングされ、微細なマスクパターンが正確に形成されるものである。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図ないし第5図に本発明の方法を実施する工程におけるマスクを作るガラス基板要部が断面図で示される。

先ず第1図に示されるように、マスク基板となる石英ガラス基板1(厚さ2.3mm、126.6mm□)の上に金属層例えばクロム層2をスパッタによって700Åの厚さに形成し、クロム層2の上にブラ

レジスト層は前記の如く12000Åの厚さに形成したのである。

次いで、パターンニングされたレジストパターン4a、カーボンパターン3aをマスクにして、第4図に示される如くクロム層2をエッチングする。

最後に、再度O<sub>2</sub>プラズマエッチングでレジストパターンとカーボンパターンを除去すると、ガラス基板1上に第5図に示されるクロムのパターン2aが得られる。

本願発明者の実測によると、従来0.1~1μm程度あった熱歪みが、上記の方法によると0.05~0.2μmに減少された。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、レジスト層の下にカーボン層を設けることにより、EB等の荷電粒子ビーム照射時にレジスト層に局部的加熱状態が発生することが防止され、マスクの微細パターンが正確に形成される効果がある。なお、本発明の適用範囲は上記の例に限定されるものでなく、その他のレジスト等を用いる場合に及ぶもの

である。

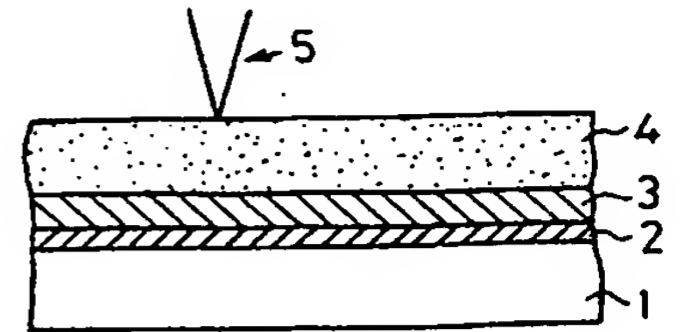
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第5図は、本発明の方法を実施する工程におけるマスク基板要部の断面図である。

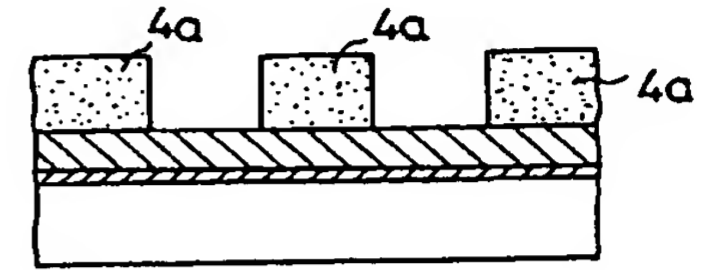
図中、1はガラス基板、2はクロム層、2aはクロムのパターン、3はカーボン層、3aはカーボンパターン、4はレジスト層、4aはレジストパターン、5はEB、をそれぞれ示す。

特許出願人 富士通株式会社  
代理人 弁理士 松岡 宏四郎

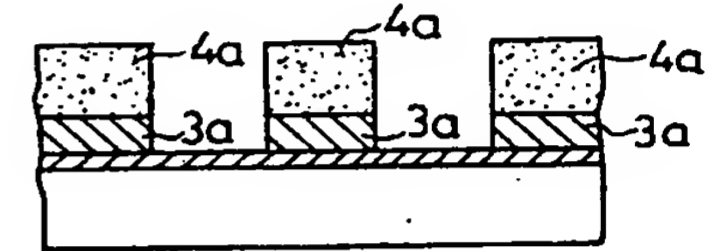
第1図



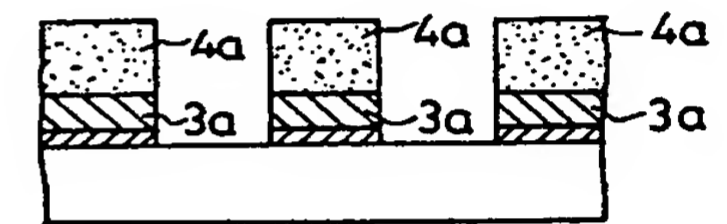
第2図



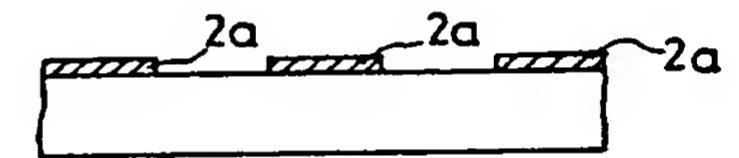
第3図



第4図



第5図



BEST AVAILABLE COPY